

# Sistema de neurorrehabilitación de las alternativas grafomotoras en pacientes con ataxia cerebelosa secuelar a trauma craneoencefálico

Lic. Mercedes C. Crespo Moinelo,\* Lic. Tania Francia González,\*\* Ms. C. Odalys Boys Lam,\*\*\*  
 Lic. Jenny Nodarse Ravelo,\* Lic. Maydané Torres Aguilar,\* Lic. Roberto Díaz Márquez,\*\*\*\*  
 Ms. C. Roberto Díaz Capote,\*\*\*\*\* Lic. Pedro Cárdenas Blanco,\*\*\*\* Lic. Joaquín García Martínez\*\*\*\*\*

## RESUMEN

La ataxia o incoordinación de los movimientos, es un trastorno presente en numerosas afecciones neurológicas que trae aparejado perturbación de la coordinación motriz de los miembros superiores, siendo estos movimientos inseguros, desordenados e inadecuados, afectando con mayor frecuencia las actividades que van dirigidas a un fin. Con la finalidad de valorar la influencia del sistema de actividades para corregir las alteraciones grafomotoras y perfeccionar la habilidad de la escritura, se realizó esta investigación en 15 pacientes con un tiempo de evolución de 7 años. Se aplicó la escala Oligraf al inicio y final del programa restaurativo para comprobar la mejoría en las diferentes alteraciones gráficas. Se encontraron alteraciones de la escritura en todos los casos investigados, predominando la macrografía, cabalgamiento, aglutinamiento, y escritura ascendente. Fueron significativos los resultados obtenidos, concluyendo que el sistema de actividades creado influyó de forma positiva en la corrección del lenguaje escrito en casi toda la totalidad de la muestra. Los pacientes mejoraron considerablemente, observándose en el grado de significación obtenido luego de la aplicación de la prueba estadística de Wilcoxon Matched Pairs, así como en el análisis de los resultados arrojados en la estadística descriptiva.

**Palabras clave:** Ataxia, escala cuantitativa para la escritura, micrografía, macrografía, alteraciones grafomotoras.

## ABSTRACT

Ataxia or incoordination of movements is a disorder presents several neurological affections that provoked hamessed interference of the motor coordination of superior limbs, movements but in an insecure, disordered and inadequate way, affecting with more frequency the activities that you/they go directed to an end. With the purpose of evaluating the influence of the system of activities to correct the graphomotor alterations as well as the improvement of the writing ability through training. This investigation was applied 15 patients with a seven-year evolution time. The Oligraf scale was applied to the beginning and end of the restorative program to check the increase in an upward way in the different graphic alterations. Alterations were firend in writing in all the investigated cases, where the macrography, hypermetry and agglutinative upward writing prevailed; after the treatment were evaluated by the same scale. The obtained results were significant. The created system of activities influenced in a positive way in the correction of graphomotor alterations in almost all the entire sample. The patients improved significantly after the application of Wilcoxon Matched Pairs statistical test as well as in the analysis of the results obtained in descriptive statistic.

**Key words:** Ataxia, quantitative scale for writing, micrography, macrography, graphomotor alterations.

\* Licenciada en Defectología. Técnico Superior Especializado en Tratamientos Médicos. Defectóloga de la Clínica de Lesiones Estáticas Encefálicas del Adulto. Investigador Agregado.

\*\* Licenciada en Defectología Técnico Superior Especializado en Tratamientos Médicos. Defectóloga de la Clínica de Lesiones Estáticas Encefálicas del Adulto.

\*\*\* Licenciada en Defectología. MsC Psicología. Defectóloga de la Clínica de Atención a Pacientes Cubanos.

\*\*\*\* Licenciado en Cultura Física.

\*\*\*\*\* Master en Ciencias. Técnico Superior Especializado en Tratamientos Médicos. Rehabilitador de la Clínica de Lesiones Estáticas Encefálicas del Adulto. Investigador Agregado.

Centro Nacional de Restauración Neurológica (CIREN), Habana, Cuba.

## INTRODUCCIÓN

La ataxia es un síntoma, no es un diagnóstico, es la pérdida gradual de coordinación y degeneración progresiva de los nervios, de origen genético que afecta el sistema nervioso central (SNC) y trae aparejado dificultad en el equilibrio, torpeza o pérdida de coordinación de los movimientos, y trastornos sensitivos, es causada por la pérdida de función en la parte del cerebro que sirve como "centro de coordinación", que es el cerebelo<sup>1</sup>, por alguna anomalía en las vías principales que conducen hacia dentro o hacia fuera de éste.

La ataxia empeora gradualmente y se propaga lentamente a los brazos y luego al tronco. Estos síntomas generan tanta desorganización durante la ejecución de una actividad que generalmente terminan por impedir su culminación<sup>1</sup>.

La necesidad de la coordinación ha sido demostrada por la neuropatología. Existen diversos enfermos con trastornos motores que les impiden ejecutar los movimientos sin que tengan parálisis o paresias<sup>2</sup>, sino simplemente perturbación de la coordinación motriz. Estos trastornos se designan con el nombre de ataxia (del griego ataxia-desorden). Así, por ejemplo, una ataxia de los miembros superiores significa que estas partes pueden realizar todos los movimientos que le sean propios casi con toda la fuerza habitual, pero de una manera insegura, desordenada e inadecuada.

La efectividad de un programa de rehabilitación funcional motora de los miembros superiores está fundamentada en la neuroplasticidad del sistema nervioso central, como base del aprendizaje y recuperación de funciones y habilidades manuales del paciente atáxico<sup>3</sup>, por lo que se hace necesario para el logro de estos propósitos el uso de métodos y procedimientos adecuados que garanticen una mayor independencia en pacientes con esta entidad.

Se trata de crearle directa o indirectamente un sentido filosófico de su vida<sup>4</sup>, para que acepte su nuevo estado, y con la restauración funcional, tenga nuevamente confianza en sí mismo, con el objetivo de mejorar su interacción con el mundo que lo rodea.

Los hábitos motores se forman siempre sobre la base de coordinaciones elaboradas por el organismo y se caracterizan por las relaciones temporales bien fijadas<sup>5</sup>, por lo que el único modo para desarrollar hábitos motores automáticos, es que se realicen en condiciones de excitación.

La mano, es la parte más distal del miembro superior siendo la porción diferenciada de las extremidades, por permitir un mayor desarrollo de las actividades mecánicas finas del hombre, actuando como un instrumento capaz en la ejecución de innumerables acciones manipulativas, por la especial función de prensión y la disposición particular del pulgar en oposición a los restantes dedos.

Teniendo en cuenta que la escritura es un acto motor superior que requiere para su ejecución de una coordinación y precisión fina de los movimientos, y en consideración de lo difícil que resulta la acción de escribir en los pacientes con esta entidad, consideramos la posibilidad de obtener en ellos una escritura más legible, tomando como punto de partida la influencia del sistema de actividades en aras de corregir y/o compensar patrones incorrectos de escritura a través de la acción directa del tratamiento defectológico.

De ahí que nuestro estudio va encaminado a valorar la influencia del sistema de actividades para corregir las alteraciones grafomotoras, así como perfeccionar la habilidad de la escritura.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio preliminar se realizó con una muestra de 15 pacientes agrupados de la siguiente manera (8 mujeres y 7 hombres) con diagnóstico de trauma craneoencefálico que dejó como secuela ataxia cerebelosa. El promedio de edad general era de 29.8 años y el del tiempo de evolución de la enfermedad de 7 años. A través del estudio de las historias clínicas y la exploración inicial de los especialistas se pudo conocer las alteraciones que más incidieron en la movilidad de los miembros superiores, en la motricidad, estado de compromiso de los movimientos finos, lo que posibilitó crear el sistema terapéutico propuesto y seleccionar los medios auxiliares a utilizar (muñequeras lastradas, trabajo con punzón, tableros escavados, etc.). Se le aplicó a cada paciente inicialmente un sistema terapéutico concebido por dos horas diarias en un periodo de 60 días con una frecuencia de 6 sesiones semanales que agrupaban actividades encaminadas a mejorar la condición osteomioarticular, reeducar movimientos groseros y desmesurados, entre otros.

### Sistema de actividades terapéuticas desarrollado:

- Masaje manual y mecánico en miembros superiores.
- Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura axial y de las extremidades superiores.
- Ejercicios encaminados a mejorar la condición osteomioarticular.
- Ejercicios de coordinación, precisión, y ritmo de los actos motores útiles.
- Actividades en tableros escavados.
- Ejercicios de coordinación, precisión, y ritmo de los movimientos finos correspondientes a la escritura.
- Ejercicios caligráficos con pautado horizontal.
- Trazados básicos circulares y angulares a repetición sin uso de papel ni lápiz (ejecutarlos en el aire con el dedo índice extendido y realizándolo de izquierda a derecha).
- Enrollado de cordel en torno a clavos pequeños que aparecen clavados en forma circular en una plancha de madera (el cordel se fija en uno de los clavos y el enrollado se ejecuta de izquierda a derecha).
- Trazado angular a repetición sobre tablillas o cartones rasurados.
- Ejecutar trazados circulares y angulares a repetición dentro de patrones huecos perforados en láminas de cartón (un solo tipo de patrón rectangular en posición horizontal).
- Trazados superpuestos de líneas rectas sin levantar el lápiz y aplicaciones al dibujo en cuadrícula.
- Automatización de las habilidades adquiridas (copias de grafemas, sílabas, palabras y oraciones con empleo de material pautado).

De igual modo se aplicó inicialmente una escala cuantificada de escritura (“Oligraf”) que consta de siete subtests que caracterizan la calidad de ésta, con una puntuación de 0 a 3 puntos cada uno, en el cual 0 es la máxima calificación. Dicha escala se aplicó al finalizar el tratamiento, permitiendo identificar la alteración gráfica manifiesta en el grupo de pacientes investigados.

#### Escala cuantificada para la escritura (Oligraf)<sup>7</sup>

- MI Micrografía  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con elementos micrográficos  
2 ptos. Escritura micrográfica legible  
3 ptos. Escritura micrográfica no legible (o parcialmente)
- MA Macrografía  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con elementos macrográficos  
2 ptos. Escritura macrográfica legible  
3 ptos. Escritura macrográfica no legible (o parcialmente)
- CA Cabalgamiento  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con tendencia al cabalgamiento  
2 ptos. Escritura con cabalgamiento legible  
3 ptos. Escritura con cabalgamiento no legible (o parcialmente)

- AG Aglutinamiento  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con tendencia al aglutinamiento  
2 ptos. Escritura con aglutinamiento legible  
3 ptos. Escritura con aglutinamiento no legible (o parcialmente)
- EE Expansión  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con elementos de expansión  
2 ptos. Escritura expandida legible  
3 ptos. Escritura expandida que limita la legibilidad
- EA Ascendente  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con tendencia a ascender  
2 ptos. Escritura ascendente con toma de un pautado  
3 ptos. Escritura ascendente con toma de dos o más pautados
- ED Descendente  
0 ptos. Escritura normal  
1 pto. Escritura con tendencia a descender  
2 ptos. Escritura descendente con toma de un pautado  
3 ptos. Escritura descendente con dos o más pautados

Se compararon los resultados, hallando la media inicial y final, y el por ciento de mejoría total de la muestra objeto de estudio. Se aplicó la estadística descriptiva para comparar

**Cuadro 1.** Valoración de los trastornos gráficos.  
(N = 15)

Pacientes	MI		MA		CA		AG		EE		EA		ED	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
1	-	-	3	2	0	0	1	1	-	-	3	0	-	-
2	-	-	2	1	2	0	0	0	-	-	2	2	-	-
3	-	-	3	1	3	0	0	0	-	-	2	1	-	-
4	-	-	2	0	1	0	0	0	-	-	2	0	-	-
5	-	-	3	2	3	0	0	0	-	-	3	2	-	-
6	-	-	2	0	0	0	1	0	-	-	2	1	-	-
7	-	-	1	0	0	0	1	1	-	-	3	0	-	-
8	-	-	3	2	0	0	0	0	-	-	2	2	-	-
9	-	-	2	1	0	0	0	0	-	-	2	1	-	-
10	-	-	2	1	0	0	1	0	-	-	2	0	-	-
11	-	-	3	2	0	0	1	1	-	-	3	2	-	-
12	-	-	2	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-
13	-	-	1	0	0	0	1	0	-	-	0	0	-	-
14	-	-	3	2	0	0	1	1	-	-	2	1	-	-
15	-	-	2	1	0	0	1	0	-	-	2	0	-	-

MI - Micrografía EE - Expansión I - Inicio F - Final CA - Cabalgamiento  
MA - Macrografía EA - Ascendente ED - Descendente AG - Aglutinamiento

valores de tendencia central (media, mediana, etc), la prueba no paramétrica Wilcoxon Matched Pairs (para determinar el grado de significación de los resultados finales), y el análisis de correlación (para estudiar el nivel de relación de las variables objeto de estudio).

## RESULTADOS

Como se aprecia en el *cuadro 1*, 9 de los 15 pacientes objeto de estudio alcanzaron un 74.3% de mejoría. Las alteraciones gráficas de mayor incidencia que se registraron en la escritura fueron: macrografía, aglutinamiento y cabalgamiento, lográndose corregir dichas alteraciones, acercándose los patrones caligráficos a una escritura normal, 7 de los casos investigados alcanzaron al final de la terapia una escritura macrográfica legible, los restantes obtuvieron una escritura macrográfica parcialmente legible.

El *cuadro 2* muestra los resultados obtenidos con la caracterización de la escritura en el grupo de pacientes investigados, 7 de los 15 casos corrigieron la escritura con rasgos de legibilidad y sólo con toma de un pautaado, lo que representó una disminución de los valores medios en cada una de las variables utilizadas.

La *figura 1* muestra el comportamiento de la escritura micrográfica, existiendo una disminución de los valores mínimos (1.0) y máximos (3.0) en la media inicial, en la media final se alcanzó como valor mínimo (0), máximo (2), lo que evidencia que hubo pacientes que lograron obtener una escritura normal.

La *figura 2* muestra los resultados obtenidos en el trastorno gráfico (escritura ascendente) existiendo una disminución de los valores mínimos (0) máximo (3) al inicio de la terapia, al final se registró como valor mínimo (0), máximo

(2) corrigiéndose de forma considerable dicha alteración gráfica.

El *cuadro 3* muestra el grado de significación obtenido en cada una de las variables medidas. Los datos aportados resultan muy significativos, lo que propició valorar la mejoría al disminuir las alteraciones grafomotoras presentadas en la aplicación previa de la escala, destacándose como muy significativo macrografía (0.00066), y escritura ascendente (0.00335) existiendo una tendencia a la escritura normal en el grupo de pacientes investigados.

El *cuadro 4* muestra el grado de correlación existente en las diferentes variables investigadas, lo que explica que cuando aparece como alteración gráfica la macrografía hay tendencia a que ligada a ésta exista también una escritura ascendente, de igual modo cuando como alteración se registra una escritura con cabalgamiento coexiste también aglutinamiento y escritura ascendente. El grado de correlación-0.636 arroja que existe una correlación inversamente proporcional, puede existir una escritura con cabalgamiento sin que traiga aparejada rasgos de aglutinamiento.

## DISCUSIÓN

La totalidad de la muestra presentaba trastornos severos en la movilidad de los miembros superiores, afectaciones en la motricidad, los movimientos eran ejecutados de forma grosera y desmesurada, compromiso marcado de los movimientos finos, así como incapacidad de ejecutar una progresión secuencial de actividades motoras.

El sistema de actividades desarrollado posibilitó adecuar cada actividad terapéutica propuesta a las reales alteraciones de los pacientes objeto de estudio, se corrigieron las alteraciones gráficas manifiestas en la totalidad de la mues-

**Cuadro 2.** Datos estadísticos iniciales y finales del grupo de pacientes investigados.  
(N = 15)

	Válido N	Media	Mediana	Variación	Desv. est.
MA_I	15	2.2667	2	0.49524	0.70373
MA_F	15	1	1	0.71429	0.84515
CA_I	15	0.6	0	1.25714	1.12122
CA_F	15	0	0	0.00000	0.00000
AG_I	15	0.5333	1	0.26667	0.51640
AG_F	15	0.2667	0	0.20952	0.45774
EA_I	15	2	2	0.85714	0.92582
EA_F	15	0.8	1	0.74286	0.86189

MAI - Macrografía inicial. MAF - Macrografía final.  
CAI - Cabalgamiento inicial. CAF - Cabalgamiento final.  
AGI - Aglutinamiento inicial. AGF - Aglutinamiento final.  
EAI - Escritura ascendente inicial. EAF - Escritura ascendente final.

tra. Dicho sistema constituyó en sí mismo un diseño a partir del cual se pueden reeducar los actos motores útiles de todas aquellas actividades que llevan implícito una secuencia lógica de movimiento.

Como consecuencia de limitaciones en la ejecución de un acto motor, los pacientes que se aquejan de esta enfermedad pierden muchas habilidades ya desarrolladas que frenan su relación con el entorno.

La efectividad de un programa de rehabilitación motora de los miembros superiores está fundamentada en la capacidad de recuperación funcional del sistema nervioso central (neuroplasticidad), inducida por actividades básicas de estimulación sensorimotora y el aprendizaje<sup>2</sup>.

Se constató, luego de la aplicación del sistema de actividades terapéuticas que los pacientes investigados lograron

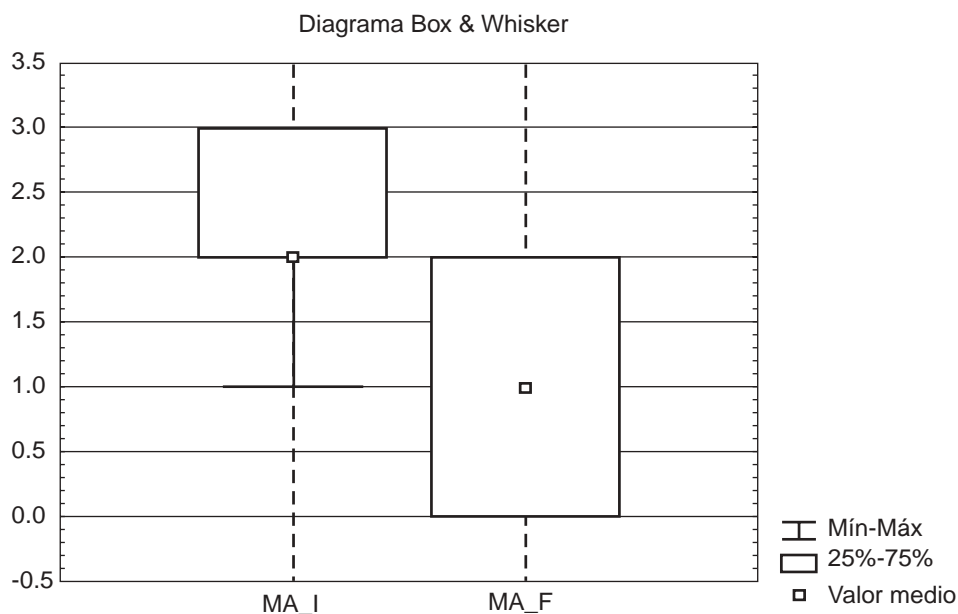


Figura 1.

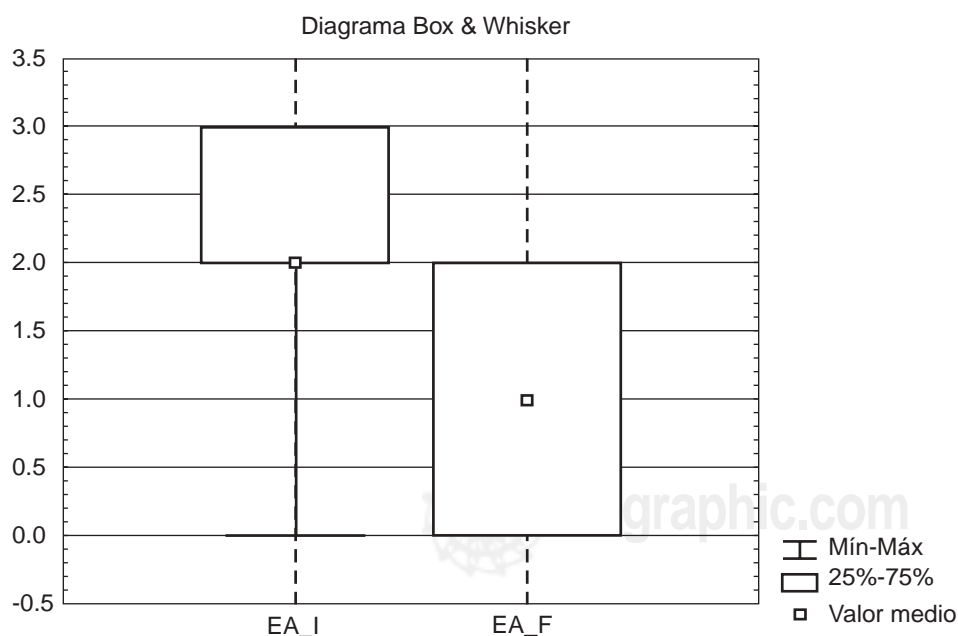


Figura 2.

**Cuadro 3.** Análisis de significación.  
(N = 15)

Prueba de Wilcoxon Matched Pairs				
	Válido N	T	Z	Nivel-p
MA_I & MA_F	15	0	3.40777	0.00066
CA_I & CA_F	15	0	1.82574	0.06790
AG_I & AG_F	15	0	1.82574	0.06790
EA_I & EA_F	15	0	2.93406	0.00335

MA\_I & MA\_F - Macrografía inicial & Macrografía final  
 CA\_I & CA\_F - Cabalgamiento inicial & Cabalgamiento final.  
 AG\_I & AG\_F - Aglutinamiento inicial & Aglutinamiento final.  
 EA\_I & EA\_F - Escritura ascendente inicial & Escritura ascendente final.

**Cuadro 4.** Análisis de correlación  
(Correlaciones por orden de categorías de Spearman)  
(N = 15)

	Válido N	R de Spearman
MA_I & EA_I	15	0.412
MA_I & EA_F	15	0.575
MA_F & EA_I	15	0.518
MA_F & EA_F	15	0.579
CA_I & AG_I	15	-0.636
AG_F & EA_I	15	0.618

MA\_I & EA\_I - Macrografía inicial & Escritura ascendente inicial.  
 MA\_I & EA\_F - Macrografía inicial & Escritura ascendente final.  
 MA\_F & EA\_I - Macrografía final & Escritura ascendente inicial.  
 MA\_F & EA\_F - Macrografía final & Escritura ascendente final.  
 CA\_I & AG\_I - Cabalgamiento inicial & Aglutinamiento inicial.  
 AG\_F & EA\_I - Aglutinamiento final & Escritura ascendente inicial.

Escala de significación (Correlación).

0.80 a 0.99 - Correlación fuerte.  
 0.60 a 0.79 - Correlación media.  
 0.40 a 0.59 - Correlación baja.  
 -40 - No correlación.

ejecutar trazos más firmes y precisos, lo que posibilitó poder corregir las deficiencias registradas.

Al inicio de la aplicación de la escala, se detectaron trazos débiles e imprecisos, grafías abiertas, algunas grafías no

alcanzaron la altura correspondiente en el pautado, otras no lograron el correcto enlace al unir vocales con consonantes y viceversa.

Las metas de la rehabilitación en estos pacientes van encaminadas a maximizar y prolongar la función y la locomoción independiente, inhibir la deformidad física, y proporcionar el acceso a la integración completa en la sociedad<sup>1</sup>.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que:

1. El sistema de actividades propuesto sirvió de base para el aprendizaje y recuperación de funciones y habilidades motrices en estos pacientes, así como propició un perfeccionamiento en la habilidad de la escritura a través de la instauración y automatización de los patrones correctos de ésta.

## REFERENCIAS

1. Berciano EJ. Ataxia y paraplejías hereditarias. Aspectos clínicos y genéticos. Madrid. Ediciones Ergon, S.A 1993.
2. Adams R y cols. Principios de neurología. Tomo I y II. Ed. Ciencia y Técnica. C. Habana. Cuba. 1984.
3. Ardilla A, Ostroski SF. Diagnóstico del daño cerebral: Enfoque neuropsicológico. México. Editorial Trillas. 1989.
4. De la Osa J. Artesanos de la vida. Argentina. Edición Cooperativa 5 Continente 141 1985.
5. Pérez N, Rodríguez AI. Trabajo de diploma. La rehabilitación funcional de las habilidades manipulativas en pacientes con ataxia. 1995.
6. Colectivo de autores. Masaje Deportivo. Pueblo y Educación. 1989.
7. Torres CO. Parkinson: Cómo mejorar la destreza manual y la escritura: Sistema OLIGRAF. México: Liudeno; 2002.

Dirección para correspondencia:  
 Lic. Mercedes C. Crespo Moinelo  
 Centro Internacional de Restauración Neurológica  
 (CIREN)  
 Ave. 25 Núm. 15805, Cubanacán, Playa.  
 Ciudad de La Habana. Cuba. 11300  
 Tels. (537) 273-6087, 273-6777-78.  
 Fax: (537) 273-63-02, 273-24-20.  
 E-mail: mcrespo@neuro.ciren.cu,  
 cineuro@neuro.ciren.cu <http://www.ciren.ws>.

